

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kiyotaka SAKAI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: DEVELOPER REGULATING MEMBER, DEVELOPING DEVICE, ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING PROCESS CARTRIDGE, AND IMAGE FORMING APPARATUS INCLUDING THE DEVELOPER REGULATING MEMBER

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

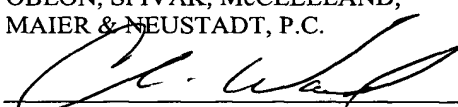
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-275521	September 20, 2002
Japan	2002-341434	November 25, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)  
I:\ATTY\MQM\24\S\242257US\PRIORITY.DOC

Christopher D. Ward  
Registration No. 41,367

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   9 月 2 0 日  
Date of Application:

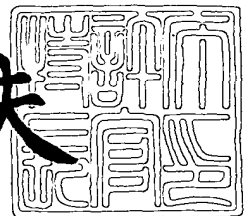
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 7 5 5 2 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 7 5 5 2 1 ]

出      願      人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 0 6 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 0205796

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/08 504

【発明の名称】 現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジ及び  
画像形成装置

【請求項の数】 20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 堺 清敬

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 杉原 和之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 寺井 純一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 須藤 和久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 増田 克己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 長島 弘恭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 木村 秀樹

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光

## 【代理人】

【識別番号】 100098626  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 黒田 壽

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000505  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9808923

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材とを備えた現像装置において、

該現像剤規制部材は、該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、金属からなる単一部材で形成され、

該現像剤規制部材内の中空側から該現像剤規制部材を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材とを備えた現像装置において、

該現像剤規制部材は、該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、少なくとも該現像剤担持体に対向している表面から該中空側の表面に至る剤規制部が金属で形成され、

該現像剤規制部材の該中空側の内面に冷却媒体を接触させるように供給して該現像剤規制部材を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の現像装置において、

上記現像剤規制部材の少なくとも上記現像剤担持体に対向している剤規制部を、板部材に曲げ加工を施して形成したことを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤規制部材は、上記現像剤担持体の表面から離間させて配置したものであることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかの現像装置において、

上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分に気体を送風する手段を設けたことを特徴とする現像装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 の現像装置において、

上記冷却手段で送風する気体の温度が、装置本体の外側の外気の温度よりも低いことを特徴とする現像装置。

**【請求項 7】**

請求項 5 の現像装置において、

上記現像剤規制部材の上記剤規制部の温度を測定し、その測定結果に基づいて上記冷却手段で送風する気体の温度を調整する温度調整手段を設けたことを特徴とする現像装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至 4 のいずれかの現像装置において、

上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分に冷却液を通過させる手段を設けたことを特徴とする現像装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 乃至 4 のいずれかの現像装置において、

上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分を通ずるように配置された棒状の伝熱部材と、該伝熱部材の端部から熱を逃がす手段とを設けたことを特徴とする現像装置。

**【請求項 1 0】**

請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、  
該磁性キャリアの粒径が、 $20\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする現像装置。

**【請求項 1 1】**

請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、  
該磁性キャリアが、磁性体の芯材に対して樹脂コート層を有するものであり、

該樹脂コート層が、アクリル等の熱可塑性樹脂とメラニン樹脂とを架橋させた樹脂部分と、帯電調整材とを含有させたものであることを特徴とする現像装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、

該トナーの体積平均粒径  $D_v$  [ $\mu\text{m}$ ] と個数平均粒径  $D_n$  [ $\mu\text{m}$ ] との比 ( $D_v/D_n$ ) が 1.05 以上 1.30 以下であることを特徴とする現像装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、

該トナーの平均円形度が 0.95 以上 0.99 以下であることを特徴とする現像装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、

該トナーが、少なくとも、プレポリマー、着色剤、離型剤からなるトナー組成物を、水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で分散せしめ、該トナー組成物を重付加反応させ得られたトナーであることを特徴とする現像装置。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、

上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、

該トナーの形状係数 ( $SF-1$ ) が 120 以上 180 以下であることを特徴とする現像装置。

【請求項 16】

像担持体と、該像担持体の表面を帯電する帯電手段と、該像担持体の帯電された表面を露光して潜像を形成する露光手段と、該像担持体上の潜像を現像する現像手段と、該像担持体の表面をクリーニングするクリーニング手段とを有する画像形成装置の本体に対して着脱可能であり、少なくとも該像担持体と該現像手段とが一体的に支持されたプロセスカートリッジにおいて、

該現像手段が、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかの現像装置であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 1 7】

像担持体と、該像担持体の表面を帯電する帯電手段と、該像担持体の帯電された表面を露光して潜像を形成する露光手段と、該像担持体上の潜像を現像する現像手段と、該像担持体の表面をクリーニングするクリーニング手段とを有する画像形成装置において、

該現像手段が、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかの現像装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 8】

現像剤を担持して搬送する現像剤担持体の表面に対向するように配置され、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材において、

該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、金属からなる単一部材で形成されたことを特徴とする現像剤規制部材。

【請求項 1 9】

現像剤を担持して搬送する現像剤担持体の表面に対向するように配置され、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材において、

該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、少なくとも該現像剤担持体に対向している表面から該中空側の表面に至る剤規制部が金属で形成され、

該中空に面する内面に冷却媒体を接触させて供給し得るように該中空の部分を形成したことを特徴とする現像剤規制部材。

【請求項 2 0】

請求項 1 8 又は 1 9 の現像剤規制部材において、

少なくとも上記現像剤担持体に対向している剤規制部を、板部材に曲げ加工を施して形成したことを特徴とする現像剤規制部材。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】



**【発明の属する技術分野】**

本発明は、複写機、プリンター、FAXなどの画像形成装置、並びに該装置に用いる現像剤規制部材、現像装置及びプロセスカートリッジに関するものである。詳しくは、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材、並びにその現像剤規制部材を有する現像装置、画像形成装置及びプロセスカートリッジに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、この種の現像装置として、現像ローラ等の現像剤担持体に現像剤を担持し、感光体等の像担持体に対向する現像領域に搬送する現像装置が知られている。この現像装置では、現像剤担持体上に担持された現像剤を現像剤規制部材で規制した後、現像領域に搬送される。ところが、この現像剤規制部材で現像剤を規制している規制位置では、現像剤規制部材と現像剤との摩擦、現像剤担持体表面と現像剤との摩擦、及び現像剤同士の摩擦によって熱が発生する。この現像剤の温度上昇は、現像剤の現像能力を低下させたり、現像剤を劣化させて寿命を短くしたりする。例えば、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤の場合、上記規制位置での現像剤の温度上昇により、トナーの帯電量が低下して現像剤の現像能力が低下する。また、現像剤に添加した外添剤が軟化したトナーに埋没し、磁性キャリア同士が直に接触することにより、磁性キャリアの形状が変化して現像剤が劣化する。また、上記現像剤を構成するトナーの温度上昇は、現像剤担持体表面上のトナーフィルミングの原因にもなる。すなわち、上記規制位置でトナーの温度が上昇すると、トナーが柔らかくなってしまいには融けてしまう。このトナーの溶融物が現像剤担持体の表面にフィルム状に付着し、現像剤担持体の性能を著しく低下させるトナーフィルミングが発生する。

**【0003】**

そこで、上記規制位置での現像剤の温度上昇を抑制するために、特許文献1では、現像剤規制部材に接触する放熱用ヒートシンクと、この放熱用ヒートシンクを冷却する冷却手段とを設けた現像装置が提案されている。そして、この現像装置では、現像剤規制部材の長手方向の温度を均一化するために上記放熱用ヒート

シンクにヒートパイプを埋め込んだり、現像剤規制部材にヒートパイプを固着したりしている。

#### 【0004】

また、特許文献2では、薄いシート状部材を少なくとも現像剤担持体側に膨出するように撓ませるとともに、このシート状部材の膨出部分を現像剤担持体の表面に圧接させた現像剤規制部材を備えた現像装置が提案されている。この現像剤規制部材のシート状部材の膨出部分は、現像剤担持体の表面に沿った形状に変形するように構成されている。そして、上記シート状部材の材質としては、PET（ポリエチレンテレフタレート）のようなゴム弾性を有しない合成樹脂が用いられている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2001-235942号公報

##### 【特許文献2】

特開2001-083799号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1に開示されている現像装置では、上記放熱用ヒートシンクが現像剤規制部材に接触するように設けられている。そのため、両者の接触面における熱抵抗により、現像剤規制部材から放熱用ヒートシンクへの熱伝達が効率的に行われず、上記規制位置での現像剤の温度上昇を効率よく抑制することができないという問題点があった。

また、上記特許文献1に開示されている現像装置では、上記放熱用ヒートシンクにヒートパイプを埋め込んだり、現像剤規制部材にヒートパイプを固着したりしている。しかしながら、このヒートパイプは、前述のように現像剤規制部材の長手方向の温度を均一化するためのものであり、現像剤規制部材全体の温度上昇を抑制する機能は有していないものと考えられる。

#### 【0007】

また、上記特許文献2に開示されている現像装置では、現像剤規制部材を構成

するシート状部材の材質として金属よりも熱伝導率が低い合成樹脂が用いられている。そのため、上記現像剤規制部材を構成するシート状部材を介して、現像剤を規制している規制位置で発生した熱を逃がしにくく、上記規制位置での現像剤の温度上昇を効率よく抑制することができないという問題点があった。

また、上記特許文献2には、上記シート状部材の内面（裏面）に、合成樹脂よりも熱伝導率の高い材質からなる熱伝導層や突起部を形成した現像剤規制部材が開示されている。しかしながら、この現像剤規制部材においても、現像剤担持体上の現像剤と直に接触しているのが合成樹脂であるため、上記規制位置で現像剤の温度上昇を効率よく抑制するのは難しいと考えられる。

#### 【0008】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものである。その目的は、現像剤規制部材の規制位置における発熱による現像剤の温度上昇を効率よく抑制することができる現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材とを備えた現像装置において、該現像剤規制部材は、該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、金属からなる単一部材で形成され、該現像剤規制部材内の中空側から該現像剤規制部材を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材とを備えた現像装置において、該現像剤規制部材は、該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、少なくとも該現像剤担持体に対向している表面から該中空側の表面に至る剤規制部が金属で形成され、該現像剤規制部材の該中空側の内面に冷却媒体を接触させるように供給して該現像剤規制部材を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1又は2の現像装置において、上記現像剤規制部材の少なくとも上記現像剤担持体に対向している剤規制部を、板部材に曲げ加工を施して形成したことを特徴とするものである。

また、請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかの現像装置において、上記現像剤規制部材は、上記現像剤担持体の表面から離間させて配置したものであることを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかの現像装置において、上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分に気体を送風する手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、請求項5の現像装置において、上記冷却手段で送風する気体の温度が、装置本体の外側の外気の温度よりも低いことを特徴とするものである。

また、請求項7の発明は、請求項5の現像装置において、上記現像剤規制部材の上記剤規制部の温度を測定し、その測定結果に基づいて上記冷却手段で送風する気体の温度を調整する温度調整手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項8の発明は、請求項1乃至4のいずれかの現像装置において、上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分に冷却液を通過させる手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項9の発明は、請求項1乃至4のいずれかの現像装置において、上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分に貫通するように配置された棒状の伝熱部材と、該伝熱部材の端部から熱を逃がす手段とを設けたことを特徴とするものである。

また、請求項10の発明は、請求項1乃至9のいずれかの現像装置において、上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、該磁性キャリアの粒径が、 $20\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするものである。

また、請求項11の発明は、請求項1乃至9のいずれかの現像装置において、上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、該磁性キャリアが、磁性体の芯材に対して樹脂コート層を有するものであり、該樹脂コート層が、アクリル等の熱可塑性樹脂とメラニン樹脂とを架橋させた樹脂部分と、帯

電調整材とを含有させたものであることを特徴とするものである。

また、請求項 12 の発明は、請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、該トナーの体積平均粒径  $D_v$  [ $\mu\text{m}$ ] と個数平均粒径  $D_n$  [ $\mu\text{m}$ ] との比 ( $D_v/D_n$ ) が 1.05 以上 1.30 以下であることを特徴とするものである。

また、請求項 13 の発明は、請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、該トナーの平均円形度が 0.95 以上 0.99 以下であることを特徴とするものである。

また、請求項 14 の発明は、請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、該トナーが、少なくとも、プレポリマー、着色剤、離型剤からなるトナー組成物を、水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で分散せしめ、該トナー組成物を重付加反応させ得られたトナーであることを特徴とするものである。

また、請求項 15 の発明は、請求項 1 乃至 9 のいずれかの現像装置において、上記現像剤が、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤であり、該トナーの形状係数 ( $SF-1$ ) が 120 以上 180 以下であることを特徴とするものである。

#### 【0010】

また、請求項 16 の発明は、像担持体と、該像担持体の表面を帯電する帯電手段と、該像担持体の帯電された表面を露光して潜像を形成する露光手段と、該像担持体上の潜像を現像する現像手段と、該像担持体の表面をクリーニングするクリーニング手段とを有する画像形成装置の本体に対して着脱可能であり、少なくとも該像担持体と該現像手段とが一体的に支持されたプロセスカートリッジにおいて、該現像手段が、請求項 1 乃至 15 のいずれかの現像装置であることを特徴とするものである。

また、請求項 17 の発明は、像担持体と、該像担持体の表面を帯電する帯電手段と、該像担持体の帯電された表面を露光して潜像を形成する露光手段と、該像担持体上の潜像を現像する現像手段と、該像担持体の表面をクリーニングするクリーニング手段とを有する画像形成装置において、該現像手段が、請求項 1 乃至

15のいずれかの現像装置であることを特徴とするものである。

【0011】

また、請求項18の発明は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体の表面に対向するように配置され、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材において、該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、金属からなる単一部材で形成されたことを特徴とするものである。

また、請求項19の発明は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体の表面に対向するように配置され、該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制部材において、該現像剤担持体表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、少なくとも該現像剤担持体に対向している表面から該中空側の表面に至る剤規制部が金属で形成され、該中空に面する内面に冷却媒体を接触させて供給し得るように該中空の部分を形成したことを特徴とするものである。

また、請求項20の発明は、請求項18又は19の現像剤規制部材において、少なくとも上記現像剤担持体に対向している剤規制部を、板部材に曲げ加工を施して形成したことを特徴とするものである。

【0012】

また、請求項1、3乃至15の現像装置、請求項16のプロセカートリッジ、請求項17の画像形成装置、並びに請求項18及び20の現像剤規制部材では、現像剤規制部材の剤規制部が合成樹脂よりも熱伝導率が高い金属で形成されている。そのため、現像剤規制部材に合成樹脂を用いた場合に比して、現像剤規制部材による規制位置で発生した発熱を現像剤規制部材の中空に面する内面側に速やかに伝達させることができる。更に、現像剤規制部材が単一部材で形成されているため、複数部材で構成した場合のような部材間の境界での熱抵抗がなく、上記規制位置で発生した発熱を現像剤規制部材の中空に面する内面側に更に速やかに伝達させることができる。そして、この現像剤規制部材の内面で囲まれた中空側から冷却手段で冷却されるため、現像剤規制部材の中空側の内面に伝達してきた熱を中空内に速やかに逃がして排出することができる。

請求項2乃至15の現像装置、請求項16のプロセカートリッジ、請求項1

7の画像形成装置、並びに請求項19及び20の現像剤規制部材では、現像剤規制部材の少なくとも現像剤担持体に対向している表面から中空側の表面に至る剤規制部が、合成樹脂よりも熱伝導率が高い金属で形成されている。そのため、現像剤規制部材の剤規制部に合成樹脂を用いた場合に比して、現像剤規制部材による規制位置で発生した熱を現像剤規制部材の中空に面する内面側に速やかに伝達させることができる。そして、この現像剤規制部材の中空に面する内面には、冷却手段で冷却媒体が接触するように供給されているため、現像剤規制部材の中空側の内面に伝達してきた熱を中空内に速やかに逃がして排出することができる。

### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を画像形成装置である電子写真式カラー複写機（以下「カラー複写機」という）に適用した場合の実施形態について説明する。

まず、本実施形態のカラー複写機に用いる現像剤について説明する。本実施形態では、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤を用いる。この現像剤を構成するトナーは、少なくとも、プレポリマー、着色剤、離型剤からなるトナー組成物を、水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で分散せしめ、該トナー組成物を重付加反応させ得られたトナーである。このトナーは以下の方法で製造することができるが、勿論これらに限定されることはない。

### 【0014】

#### <トナーの製造方法>

(①トナー組成物の準備)：酢酸エチル等の有機溶媒に、樹脂、着色剤、ワックス、帯電制御剤、イソシアネート基を有するポリエステル樹脂（プレポリマー）からなるトナー原材料を溶解させ、それをトナー組成物とした。ここで、プレポリマーとは、ベースとなるポリマー1分子中に2以上の反応基を有するポリマーである。

(②乳化)：界面活性剤、粘度調整剤、樹脂微粒子を含有する水系媒体に、上記トナー組成物とアミン類とを加えて、せん断力により分散させ、乳化状態を形成する。

(③熟成)：イソシアネート基とアミン類との反応による 伸長および／または

架橋反応を促進させるため、反応系に対して加熱を行う。

(④脱溶剤)：一例として、系全体を徐々に昇温し、液滴中の有機溶媒を蒸発除去する方法をとることができる。

(⑤アルカリ洗浄、水洗)：得られたトナー粒子表面に残存している異物(界面活性剤、粘度調整剤、等)を除去するための工程である。

(⑥乾燥)：得られたトナー粒子をろ過により回収し、乾燥する。

(⑦外添剤処理)：必要に応じて、外添剤微粒子(シリカ、チタニア、アルミナ、等)を0.1～5.0重量部、ミキサーにより外添する。

#### 【0015】

次に、上記トナーのより具体的な製造例について説明するが、これに限定されるものではない。以下、「部」は重量部を示す。

##### <トナー製造例>

(ポリエステル製造例)：冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応槽中に、ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物690部、テレフタル酸256部を常圧下、230℃で8時間重縮合させた。次いで、10～15mmHgの減圧で5時間反応した後160℃まで冷却し、これに18部の無水フタル酸を加えて2時間反応させ、変性されていないポリエステル(a)を得た。

(プレポリマー製造例)：冷却管、攪拌機および窒素導入管の付いた反応槽中に、ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物800部、イソフタル酸180部、テレフタル酸60部、およびジブチルチンオキサイド2部を入れ、常圧で230℃で8時間反応させた。さらに10～15mmHgの減圧で脱水しながら5時間反応させた後、160℃まで冷却し、これに32部の無水フタル酸を加えて2時間反応させた。次いで、80℃まで冷却し、酢酸エチル中にてイソホロンジイソシアネート170部と2時間反応を行わせ、イソシアネート基含有プレポリマー(1)を得た。

(ケチミン化合物製造例)：攪拌棒および温度計のついた反応槽中にイソホロンジアミン30部とメチルエチルケトン70部を仕込み、50℃で5時間反応を行い、ケチミン化合物(2)を得た。

(トナー製造例)：ビーカー内に前記のプレポリマー(1)15.4部、ポリ



エステル (a) 6 0 部、酢酸エチル 7 8 . 6 部を入れ、攪拌し溶解させた。次いで、離型剤であるライス W A X (融点 8 3 ℃) 1 0 部、銅フタロシアニンブルー顔料 (シアン顔料) 4 部を入れ、6 0 ℃にて T K 式ホモミキサーで 1 2 0 0 0 r p m で攪拌し、均一に溶解、分散させた。最後に、ケチミン化合物 (2) 2 . 7 部を加え溶解させた。これをトナー材料溶液 (3) とする。ビーカー内にイオン交換水 3 0 6 部、リン酸カルシウム 1 0 % 懸濁液 2 6 5 部、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 0 . 2 部、平均粒径 0 . 2 0  $\mu$  m のスチレン / アクリル系樹脂微粒子を入れ均一に溶解した。次いで、6 0 ℃に昇温し、T K 式ホモミキサーで 1 2 0 0 0 r p m に攪拌しながら、上記トナー材料溶液 (3) を投入し、1 0 分間攪拌した。次いで、この混合液を攪拌棒および温度計付のコルベンに 5 0 0 g 計量して移し、4 5 ℃まで昇温して、減圧下ウレア化反応をさせながら 0 . 5 時間かけ溶剤を除去し、濾別、洗浄、乾燥した。その後、風力分級し、母体粒子を得た。そして、この母体粒子 1 0 0 部と帯電制御剤 (オリエント化学社製、ボントロン、E - 8 4) 0 . 2 5 部とを Q 型ミキサー (三井鉱山社製) に仕込み、タービン型羽根の周速を 5 0 m / s e c に設定し、2 分間運転、1 分間休止を 5 サイクル行った。合計の処理時間は 1 0 分間とした。さらに、疎水性シリカ (H 2 0 0 0、クラリアントジャパン社製) を 0 . 5 部添加し、周速を 1 5 m / s e c として 3 0 秒混合 1 分間休止を 5 サイクル行い、シアントナーを得た。次いで、トナー粒子 1 0 0 部に疎水性シリカ 0 . 5 部と、疎水化酸化チタン 0 . 5 部をヘンシェルミキサーにて混合して、本実施形態のトナーを得た。

#### 【0 0 1 6】

なお、シアン以外の色のトナーは、上記「銅フタロシアニンブルー顔料 (シアン顔料) 4 部」の部分だけを変更して製造した。イエロートナー作成の場合は、ベンジジンイエロー顔料 6 部に変更した。マゼンタトナーの場合は、ローダミンレーキ顔料 6 部に変更した。また、ブラックトナーの場合は、カーボンブラック 1 0 部に変更した。

#### 【0 0 1 7】

上記方法で製造したトナーを用いることにより、次のような効果を得ることができる。即ち、1. 粉碎工程がなく、小資源化を図ることができる、2. 粒径分

布がシャープになる、3. 帯電分布がシャープになる、4. 円形度を変える形状制御が容易になる、等の効果を得ることができる。

#### 【0018】

<トナーの粒径>:

なお、上記トナーの体積平均粒径 ( $D_v$ ) は  $4 \sim 8 \mu m$  であり、この体積平均粒径  $D_v$  ( $\mu m$ ) と個数平均粒径  $D_n$  ( $\mu m$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) は 1.05 以上 1.30 以下が好ましい。より好ましくは、上記体積平均粒径  $D_v$  / 個数平均粒径  $D_n$  のは 1.10 以上 1.25 以下がよい。このような粒径のトナーを用いることにより、トナーの粒度分布が狭くなるため、次のような効果を得ることができる。

1. トナー粒径面での選択現象といった現象が発生しにくいため、常時、安定した画像を形成することができる。ここで、選択現象とは、画像パターンに応じた (適した) トナー粒径を持つトナー粒子が選択的に現像される現象をいう。

2. トナーリサイクルシステムを搭載している場合、転写されにくい小サイズのトナー粒子が量的に多くリサイクルされることになるが、もともとトナーの粒度分布が狭いため、上述した作用を受けにくくなる。従って、この点からも常時、安定した画像を形成することができる。

3. 二成分現像剤においては、長期にわたるトナーの収支が行われても、現像剤中のトナー粒子径の変動が少なくなり、現像装置における長期の攪拌においても、良好で安定した現像性が得られる。

4. 一成分現像剤として用いた場合においても、トナーの収支が行われても、トナーの粒子径の変動が少なくなると共に、現像剤担持体へのトナーのフィルミングや、トナーを薄層化する為のブレード等の部材へのトナーの融着が発生しない。従って、現像装置の長期の使用 (攪拌) においても、良好で安定した現像性及び画像が得られる。

#### 【0019】

一般的には、トナーの粒子径は小さければ小さい程、高解像で高画質の画像を得るために有利であると言われているが、逆に転写性やクリーニング性に対しては不利である。また、トナーの体積平均粒子径  $D_v$  が上記範囲 ( $4 \sim 8 \mu m$ ) よ

りも小さい場合、二成分現像剤では現像装置における長期の攪拌において磁性キャリアの表面にトナーが融着し、磁性キャリアの帯電能力を低下させてしまう。また、一成分現像剤として用いた場合には、現像剤担持体へのトナーのフィルミングや、トナーを薄層化する為のブレード等の部材へのトナーの融着を発生させやすくなる。また、これらの現象は微粉の含有率が本実施形態の範囲より多いトナーにおいても同様である。逆に、トナーの体積平均粒子径 $D_v$ が上記範囲（4～8  $\mu\text{m}$ ）よりも大きい場合には、高解像で高画質の画像を得ることが難しくなると共に、現像剤中のトナーの収支が行われた場合にトナーの粒子径の変動が大きくなる場合が多い。また、上記体積平均粒径 $D_v$ ／個数平均粒径 $D_n$ の値が1.30よりも大きい場合も同様であることが明らかとなった。また、上記体積平均粒径 $D_v$ ／個数平均粒径 $D_n$ の値が1.05より小さい場合には、トナーの挙動の安定化、帯電量の均一化の面から好ましい面もある。しかしながら、この場合は、細線部分を小サイズ粒子で現像し、一方、ベタ画像を大サイズ粒子を中心に現像するといったトナー粒径による機能分離ができにくくなるため、かえって好ましくない。

#### 【0020】

（トナー粒径の測定方法）：

上記トナー粒径は、例えばコールターカウンター法によるトナー粒子の粒度分布の測定装置を用いて測定することができる。この測定装置としては、コールターカウンターT A - I I やコールターマルチサイザーI I （いずれもコールター社製）が挙げられる。以下、この測定装置を用いたトナー粒径の測定方法について述べる。まず、電解水溶液100～150 ml 中に分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩）を0.1～5 ml 加える。ここで、電解液とは1級塩化ナトリウムを用いて約1% NaCl 水溶液を調製したもので、例えばI S O T O N - I I （コールター社製）が使用できる。ここで、更に測定試料を2～20 mg 加える。試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、前記測定装置により、アパーチャーとして100  $\mu\text{m}$  アパーチャーを用いて、トナー粒子又はトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布を算出する。得られた分布から、トナーの体積平均粒径（ $D_v$ ）、

個数平均粒径 ( $D_n$ ) を求めることができる。チャンネルとしては、 $2.00 \sim 2.52 \mu\text{m}$ 未満;  $2.52 \sim 3.17 \mu\text{m}$ 未満;  $3.17 \sim 4.00 \mu\text{m}$ 未満;  $4.00 \sim 5.04 \mu\text{m}$ 未満;  $5.04 \sim 6.35 \mu\text{m}$ 未満;  $6.35 \sim 8.00 \mu\text{m}$ 未満;  $8.00 \sim 10.08 \mu\text{m}$ 未満;  $10.08 \sim 12.70 \mu\text{m}$ 未満;  $12.70 \sim 16.00 \mu\text{m}$ 未満;  $16.00 \sim 20.20 \mu\text{m}$ 未満;  $20.20 \sim 25.40 \mu\text{m}$ 未満;  $25.40 \sim 32.00 \mu\text{m}$ 未満;  $32.00 \sim 40.30 \mu\text{m}$ 未満の13チャンネルを使用し、粒径  $2.00 \mu\text{m}$ 以上乃至  $40.30 \mu\text{m}$ 未満の粒子を対象とした。

#### 【0021】

<円形度および円形度分布>:

また、上記トナーは特定の形状と形状の分布を有することが重要であり、平均円形度が  $0.93$  未満であって球形からあまりに離れた不定形の形状のトナーでは、満足した転写性やチリのない高画質画像が得られない。トナーの形状の計測方法としては粒子を含む懸濁液を平板上の撮像部検知帯に通過させ、CCDカメラで光学的に粒子画像を検知し、解析する光学的検知帯の手法が適当である。この手法で得られる投影面積の等しい相当円の周囲長を实在粒子の周囲長で除した値である円形度の平均値 (平均円形度) が  $0.95$  以上  $0.99$  以下のトナーが、適正な濃度の再現性のある高精細な画像を形成するのに有効であることが判明した。より好ましくは、平均円形度が  $0.96$  以上  $0.99$  以下で円形度が  $0.95$  未満の粒子が  $10\%$  以下である。また、平均円形度が  $0.99$  を越えた場合、ブレードクリーニングなどを採用しているシステムでは、感光体及び転写ベルトなどのクリーニング不良が発生し、画像上の汚れを引き起こす。例えば、画像面積率の低い画像を出力する場合、転写残トナーが少なく、クリーニング不良が問題となることはない。ところが、カラー写真画像など画像面積率の高い画像を出力する場合、さらには、給紙不良等で未転写の状態の画像が感光体上に残ってしまった場合、クリーニング不良が発生しやすい。このクリーニング不良を頻発するようになると、更には、感光体を接触帯電させる帯電ローラ等を汚染してしまい、本来の帯電能力を発揮できなくなってしまう。

#### 【0022】

(円形度の測定方法) :

上記トナーの平均円形度は、例えばフロー式粒子像分析装置 FPIA-2100 (東亜医用電子株式会社製) により計測できる。具体的な測定方法としては、容器中の予め不純固形物を除去した水 100~150 ml 中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスフォン酸塩を 0.1~0.5 ml 加え、更に測定試料を 0.1~0.5 g 程度加える。試料を分散した懸濁液は超音波分散器で約 1~3 分間分散処理を行い、分散液濃度を 3000 個~1 万個/ $\mu$ l とし、前記装置によりトナーの形状及び分布を測定することによって得られる。

#### 【0023】

上記平均円形度が 0.95 以上 0.99 以下のトナーを用いることにより次のような効果を得ることができる。即ち、①粒状度向上、②転写率向上 (感光体上のトナー付着量 M/A の低減)、③トルク低減等の効果を得ることができる。

#### 【0024】

<トナーの形状係数>:

上記トナーの形状係数 SF-1 は 120 以上 180 以下、形状係数 SF-2 は 120 以上 190 以下であることが好ましい。ここで、形状係数 SF-1 とは、図 2 に示すように、球形物質の形状の丸さの割合を示す値である。具体的には、球形物質を 2 次元平面上に投影してできる楕円状図形の最大長 (MXLNG) の二乗を、図形面積 (AREA) で割り、 $100\pi/4$  を乗じたときの値で表される。つまり、形状係数 SF-1 は、次式で定義される。

#### 【数 1】

$$(SF-1) = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4)$$

#### 【0025】

この形状係数 SF-1 の値が 100 の場合には、物質の形状が真球状となり、SF-1 の値が大きくなるほど、物質の形状は不定形となる。

#### 【0026】

また、上記形状係数 SF-2 は、図 3 に示すように、物質の形状の凹凸の割合を示す数値である。具体的は、物質を 2 次元平面上に投影してできる図形の周長 (PERI) の二乗を、図形面積 AREA で割り、 $100/4\pi$  を乗じたときの

値で表される。つまり、形状係数  $SF-2$  は、次式で定義されるものである。

【数 2】

$$(SF-2) = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100 / 4\pi)$$

【0027】

この形状係数  $SF-2$  の値が 100 の場合には、物質の表面に凹凸が存在しないことになり、形状係数  $SF-2$  の値が大きくなるほど、物質の表面の凹凸は顕著となる。

【0028】

なお、本実施形態では、日立製作所製 FE-SEM (S-800) を用い、トナー像を 100 回無作為にサンプリングし、その画像情報は、ニレコ社製画像解析装置 (LUSEX3) に導入して解析を行い、上記定義式より各形状係数の値を算出した。

【0029】

トナーの形状が球形に限りなく近づく、即ち上記形状係数  $SF-1$  及び  $SF-2$  がともに 100 に近づく、転写効率が高くなることが本発明者らの検討により明らかになった。これは、形状効果によりトナー粒子とそのトナー粒子と接触するモノ (トナー粒子同士、像担持体等) との間では点接触しかしないために、トナー流動性が高まったり、像担持体等に対する吸着力 (鏡映力) が弱まったりして、転写電界の影響を受けやすくなるためと考えられる。

一方、トナーの形状が球形に近づく、メカ的なクリーニング (ブレードクリーニング等) に対して不利に働く。これは、トナー流動性が高まったり、像担持体等に対する吸着力 (鏡映力) が弱まったりして、クリーニング部材と像担持体との僅かな間隙を容易にトナーが通過してしまうためである。よって、クリーニング性の面からは、トナーの形状としては、ある程度異形化 ( $SF-1$  の値が 100 より大きくなる方向) していたり、ある程度凸凹 ( $SF-2$  の値が 100 より大きくなる方向) したりしていた方が好ましい。

【0030】

以上のように、上記形状係数  $SF-1$  及び  $SF-2$  が所定の範囲にあるトナーを用いることにより、次のような効果を得ることができる。即ち、①流動性向上

(形状係数  $SF-1$  を規定) し、トルク低減を図ることができる、②クリーニング性の向上を図ることができる、という効果を得ることができる。

#### 【0031】

上記トナーは磁性キャリアと混合され2成分系現像剤として用いる。この磁性キャリアの粒径は  $20\mu\text{m}$  以上  $50\mu\text{m}$  以下が好ましい。このような範囲の粒径の磁性キャリアを用いることにより、画像の粒状度が向上し、高画質を経時で維持することが可能となる。磁性キャリアの粒径を従来よりも小型化にし、さらに粒径範囲を制御することで、作像時の現像剤穂（キャリアチェーン）の太さを均一に細くすることが可能になる。従って、より緻密なトナーの受渡しをすることができる。また、現像剤担持体（現像スリーブ）上の単位面積当たりにおける現像剤穂の密度も多くなるので、像担持体（感光体）上の潜像に隙間なくトナーの受渡しが可能になる。

#### 【0032】

また、上記磁性キャリアとしては、磁性体の芯材に対して樹脂コート膜を有するものであって、その樹脂コート膜がアクリル等の熱可塑性樹脂と、メラニン樹脂とを架橋させた樹脂成分、帯電調整剤を含有させたものが好ましい。かかる磁性キャリアを用いることにより、現像剤中の磁性キャリアの形状摩耗を防止し、現像剤担持体との摩擦係数低下による剤搬送性の変動を防止して高画質を経時で維持することができる。

#### 【0033】

次に、本実施形態に係るタンデム型間接転写方式のカラー複写機の全体構成及び動作について説明する。

図4は、同カラー複写機の概略構成図である。図中符号100はカラー複写機本体、200はそれを載せる給紙テーブル、300はカラー複写機本体100上に取り付けるスキャナ、400はさらにその上に取り付ける原稿自動搬送装置（ADF）である。

カラー複写機本体100には、中央に、無端ベルト状の中間転写体10を設けている。この中間転写体10は、3つの支持ローラ14、15、16に掛け回され、図中時計回りに回転搬送可能となっている。3つの支持ローラのうち第2の

支持ローラ 15 の左には、画像転写後に中間転写体 10 上に残留する残留トナーを除去する中間転写体クリーニング装置 17 が設けられている。また、第 1 の支持ローラ 14 と第 2 の支持ローラ 15 間に張り渡した中間転写体 10 上には、その搬送方向に沿って、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの 4 つの画像形成部 18 が横に並べて配置されている。

上記タンデム画像形成部 20 における個々の画像形成部 18 は、像担持体としての感光体ドラム 40 のまわりに、帯電装置、現像装置、1 次転写手段としての 1 次転写ローラ 62、感光体クリーニング装置、除電装置などを備えている。また、タンデム画像形成部 20 の上には、露光装置 21 が設けられている。

これらの 4 つの画像形成部 18 により、各感光体ドラム 40 上に互いに異なる色のトナー画像を形成する画像形成手段としてのタンデム画像形成部 20 が構成されている。

#### 【0034】

また、中間転写体 10 を挟んでタンデム画像形成部 20 と反対の側には、2 次転写手段としての 2 次転写装置 22 を備えている。この 2 次転写装置 22 は、2 つのローラ 23 間に、無端ベルトである 2 次転写ベルト 24 を掛け渡して構成し、中間転写体 10 を介して第 3 の支持ローラ 16 に押し当てて配置し、中間転写体 10 上の画像を転写材としての転写紙に転写する。

また、2 次転写位置の転写紙搬送方向下流側には、転写紙上の転写画像を定着する定着装置 25 が設けられている。この定着装置 25 は、無端ベルトである定着ベルト 26 に加圧ローラ 27 を押し当てた構成となっている。

また、2 次転写装置 22 及び定着装置 25 の下側には、タンデム画像形成部 20 と平行に、転写紙の両面に画像を記録すべく転写紙を反転する転写紙反転装置 28 を備えている。

#### 【0035】

上記構成のカラー複写機を用いてコピーをとるときは、原稿自動搬送装置 400 の原稿台 30 上に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置 400 を開いてスキャナ 300 のコンタクトガラス 32 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 400 を閉じてそれで押さえる。



そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置 400 に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス 32 上へと移動した後、他方コンタクトガラス 32 上に原稿をセットしたときは、直ちにスキャナ 300 を駆動し、第 1 走行体 33 および第 2 走行体 34 を走行する。そして、第 1 走行体 33 で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第 2 走行体 34 に向け、第 2 走行体 34 のミラーで反射して結像レンズ 35 を通して読み取りセンサ 36 に入れ、原稿内容を読み取る。

また、不図示のスタートスイッチを押すと、不図示の駆動モータで支持ローラ 14、15、16 の 1 つを回転駆動して他の 2 つの支持ローラを従動回転し、中間転写体 10 を回転搬送する。同時に、個々の画像形成部 18 で像担持体としての感光体ドラム 40 を回転して各感光体ドラム 40 上にそれぞれ、ブラック・イエロー・マゼンタ・シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写体 10 の搬送とともに、それらの単色画像を順次転写して中間転写体 10 上に合成カラー画像を形成する。

一方、不図示のスタートスイッチを押すと、給紙テーブル 200 の給紙ローラ 42 の 1 つを選択回転し、ペーパーバンク 43 に多段に備える給紙カセット 44 の 1 つから転写紙を繰り出し、分離ローラ 45 で 1 枚ずつ分離して給紙路 46 に入れ、搬送ローラ 47 で搬送して複写機本体 100 内の給紙路 48 に導き、レジストローラ 49 に突き当てて止める。または、給紙ローラ 50 を回転して手差しトレイ 51 上の転写紙を繰り出し、分離ローラ 52 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 53 に入れ、同じくレジストローラ 49 に突き当てて止める。

そして、中間転写体 10 上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ 49 を回転し、中間転写体 10 と 2 次転写装置 22 との間に転写紙を送り込み、2 次転写装置 22 で転写して転写紙上にカラー画像を記録する。

#### 【0036】

画像転写後の転写紙は、搬送ベルト 24 で搬送して定着装置 25 へと送り込み、定着装置 25 で熱と圧力とを加えて転写画像が定着された後、切換爪 55 で切り換えて排出ローラ 56 で排出し、排紙トレイ 57 上にスタックする。

一方、画像転写後の中間転写体 10 は、中間転写体クリーニング装置 17 で表

面に残留する残留トナーが除去され、タンデム画像形成部 20 による再度の画像形成に備える。

#### 【0037】

次に、タンデム画像形成部 20 の個々の画像形成部 18 について説明する。

図 5 は、画像形成部 18 の概略構成図である。画像形成部 18 は、像担持体としてのドラム状の感光体 40 のまわりに、帯電手段としての帯電装置 60、現像手段としての現像装置 61、1 次転写装置 62、感光体クリーニング装置 63、除電装置 64 などを備えてなる。感光体 40 は、図示例では、アルミニウム等の素管に、感光性を有する有機感光材を塗布し、感光層を形成したドラム状であるが、無端ベルト状であってもよい。

#### 【0038】

なお、画像形成部 18 は、少なくとも感光体 40 と現像装置 61 とを一体的に支持してプロセスカートリッジを形成し、複写機本体 100 に対して一括して着脱自在としてメンテナンス性を向上するようにしてもよい。例えば、図 6 に示すように、感光体 40 と現像装置 61 と帯電装置 60 と感光体クリーニング装置 63 とを一体的に支持してプロセスカートリッジ 180 を形成してもよい。

また、複数の画像形成部 18 又は全ての画像形成部 18 を一体的に支持してプロセスカートリッジ 180 を形成してもよい。

#### 【0039】

上記画像形成部 18 を構成する部分のうち、帯電装置 60 はローラ状であり、感光体 40 に接触して電圧を印加することによりその感光体 40 の帯電を行う。もちろん、非接触のスコロトロンチャージャで帯電を行うこともできる。

#### 【0040】

上記現像装置 61 は、磁性キャリアと非磁性のトナーとを含む二成分現像剤を使用し、攪拌部 66 と現像部 67 とを備えている。

上記攪拌部 66 は、二成分現像剤を攪拌しながら搬送して現像スリーブ 65 に二成分現像剤を供給付着させるものであり、現像部 67 よりも低い位置にある。この攪拌部 66 には、平行な 2 本のスクリュー 68 が設けられ、2 本のスクリュー 68 の間は、両端部を除いて仕切り板 69 で仕切られている。また、現像ケー

ス 70 にはトナー濃度センサ 71 が取り付けられている。

#### 【0041】

上記現像部 67 は、現像スリーブ 65 に付着した二成分現像剤のうちのトナーを感光体 40 に転移させるものであり、現像ケース 70 の開口を通して感光体 40 と対向する現像剤担持体としての現像スリーブ 65 が設けられている。また、現像スリーブ 65 の表面に対して一定距離で離間した隙間をもって保持された現像剤規制部材 73 が設けられている。

#### 【0042】

上記現像スリーブ 65 は、非磁性の回転可能なスリーブ状の形状を持ち、内部には複数のマグネット 72 が配設されている。マグネット 72 は、固定されているために現像剤が所定の場所を通過するときに磁力を作用させられるようになっている。マグネット 72 は、例えば、現像剤規制部材 73 の箇所から現像スリーブ 65 の回転方向に N<sub>1</sub>、S<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub> の 5 磁極を有する。現像剤は、マグネット 72 により磁気ブラシを形成され、現像スリーブ 65 上に担持される。現像スリーブ 65 は、現像剤の磁気ブラシを形成した、マグネット 72 の S<sub>1</sub> 側の現像領域に、感光体 40 に対向して配設されている。

#### 【0043】

上記構成の現像装置 61 において、2 成分現像剤を 2 本のスクリュウ 68 で攪拌しながら搬送循環し、現像スリーブ 65 に供給する。現像スリーブ 65 に供給された現像剤は、マグネット 72 により汲み上げて保持され、現像スリーブ 65 上に磁気ブラシを形成する。磁気ブラシは、現像スリーブ 65 の回転とともに、現像剤規制部材 73 によって適正な量に穂切りされる。切り落とされた現像剤は、攪拌部 66 に戻される。

他方、現像スリーブ 65 上の現像剤のうちトナーは、現像スリーブ 65 に印加された現像バイアス電圧により感光体 40 に転移して感光体 40 上の静電潜像を可視像化する。可視像化後、現像スリーブ 65 上に残った現像剤は、マグネット 72 の磁力がないところで現像スリーブ 65 から離れて攪拌部 66 に戻る。この繰り返しにより、攪拌部 66 内のトナー濃度が薄くなると、それをトナー濃度センサ 71 で検知して攪拌部 66 にトナーが補給される。

**【0044】**

感光体クリーニング装置63は、先端が感光体40に押し当てられる例えばポリウレタンゴム製のクリーニングブレード75を備えている。また、クリーニング性を高めるために外周を感光体40に接触ブラシを併用している。図5では外周を感光体40に接触導電性のファークラシ76を矢印方向に回転自在に備える。また、ファークラシ76にバイアスを印加する金属製の電界ローラ77を矢印方向に回転自在に備え、その電界ローラ77にはスクレーパ78の先端が押し当てられている。さらに、感光体クリーニング装置63には、感光体40から除去したトナーを回収する回収スクリュウ79が設けられている。

**【0045】**

上記構成の感光体クリーニング装置63において、感光体40に対してカウンタ方向に回転するファークラシ76によって感光体40上の残留トナーが除去される。ファークラシ76に付着したトナーは、ファークラシ76に対してカウンタ方向に接触して回転するバイアスを印加された電界ローラ77によって取り除かれる。電界ローラ77に付着されたトナーは、スクレーパ78でクリーニングされる。感光体クリーニング装置63で回収したトナーは、回収スクリュウ79で感光体クリーニング装置63の片側に寄せ、トナーリサイクル装置80で現像装置61へと戻されて再利用される。

**【0046】**

上記構成の画像形成部18において、感光体40の回転とともに、まず帯電装置60で感光体40の表面が一様に帯電され、次いでスキャナ300の読み取り内容に応じて上述した露光装置21からレーザやLED等による書込み光Lが照射され、感光体40上に静電潜像が形成される。

その後、現像装置61によりトナーが付着され静電潜像が可視像化され、その可視像が1次転写装置62で中間転写体10上に転写される。画像転写後の感光体40の表面は、感光体クリーニング装置63で残留トナーが除去されて清掃され、除電装置64で除電されて再度の画像形成に備える。

**【0047】**

次に、本発明の特徴部に係る現像剤規制部材73の構成について説明する。

従来の現像剤規制部材 73' としては、図 23 に示すように断面が L 字型になるように曲げたものが多い。この現像剤規制部材 73' は、その端部（剤規制部）73a' が現像スリーブ 65 の表面に所定の距離をもって離間対向するように保持され、現像剤の層厚を規制している。この現像剤規制部材 73 による規制位置の前後では、現像剤は詰まった状態から現像スリーブ 65 の回転とその表面との摩擦によって、無理やり押し出されるような状態になり、現像剤はかなりの圧力を受けることとなる。もちろん、この規制位置で発生する摩擦は、現像剤と現像スリーブ表面との間だけでなく、現像剤と現像剤規制部材 73' との、現像剤同士の間でも発生している。この摩擦というものは必ずそのエネルギーを摩擦熱という熱、もしくは音に変換して発散しようとするので、この規制位置においてはかなりの発熱が生じているものと考えられる。このように現像剤規制部材による規制位置で発熱すると、前述のように現像剤の温度が上昇し、現像剤の現像能力の低下、現像剤の寿命の低下、現像スリーブ上のトナーフィルミング等の不具合が発生するおそれがある。

#### 【0048】

そこで、本実施形態の現像装置 61 では、上記規制位置での現像剤の温度上昇を効率良く抑制するために、少なくとも現像スリーブ 65 の表面に対向している剤規制部が金属で構成された中空構造の現像剤規制部材 73 を用いている。そして、現像剤規制部材 73 の中空側から現像剤規制部材 73 を冷却する冷却手段を設けている。

図 1 は、本実施形態の現像剤規制部材 73 の主要部を示す斜視図。この現像剤規制部材 73 は、現像スリーブ表面における移動方向と直交する方向、即ち現像スリーブの回転中心軸に沿った長手方向に延在する中空の空間 S を有するとともに、金属（合金を含む）からなる単一部材で形成されている。この金属としては、例えばアルミニウム（熱伝導率  $k: 236 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{℃}^{-1}$ ）、銅（熱伝導率  $k: 403 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{℃}^{-1}$ ）、鉄（熱伝導率  $k: 83.5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{℃}^{-1}$ ）等を用いることができる。金属は、合成樹脂（熱伝導率  $k: 1 \sim 3 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{℃}^{-1}$ ）等と比較して熱伝導率が大きいため、現像剤規制部材 73 の剤規制部 73a で発生した熱を現像剤規制部材 73 の中空に面する内面全体に速やか

に伝達して逃がすことができる。また、現像剤規制部材 73 の材質として金属を用いると、剛性が優れ、0.01mm 程度の加工精度も容易に出すことができる。

#### 【0049】

また、上記現像剤規制部材 73 は、例えば図 7 に示す金属からなる単一の板部材 730 を図中の一点鎖線で示す 2 カ所 B1, B2 で折り曲げるプレス曲げ加工で簡単に作ることができる。現像剤規制部材 73 の 2 つのプレス曲げ部 73a、73b のうちの一方のプレス曲げ部 73a が、現像スリーブ表面に所定の間隙で対向する剤規制部となる。また、現像剤規制部材 73 の長手方向端部には、現像ケース 70 の側板に取り付けるための孔 731 を有する取付け用突起部 732 が設けられている。そして、図 8 に示すように、現像剤規制部材 73 の両端部の取付け用突起部 732 が、現像ケース 70 の側板 701 にネジ 732a で固定する。この現像ケース 70 の側板 701 には、現像スリーブ 65 が位置決めされているため、現像剤規制部材 73 の剤規制部 73a が現像スリーブ表面に対して一定の間隙で離間対向するように現像剤規制部材 73 を固定することができる。

#### 【0050】

図 9 及び図 10 は、変形例に係る現像剤規制部材 73 を取り付けた現像装置 61 の概略構成図である。これらの現像剤規制部材 73 は、金属の単一板部材を断面が二等辺三角形状になるようにプレス曲げ加工したものである。図 9 の現像剤規制部材 73 は、現像スリーブ表面移動方向の上流側で、断面における 2 つの端部 73c が重ならず互いに離間して対向するように、プレス曲げ加工されている。一方、図 10 の現像剤規制部材 73 は、現像スリーブ表面移動方向の上流側で、断面における 2 つの端部 73c が重なるように、プレス曲げ加工されている。特に、図 10 の現像剤規制部材 73 は、剤規制部 73a に近い端部 73c が外側に位置するように重ね合わせられているため、図 9 の現像剤規制部材 73 に比して剤規制部 73a の変位が抑制され、規制位置でのギャップが変動しにくい。

#### 【0051】

図 11 及び図 12 は、他の変形例に係る現像剤規制部材 73 を取り付けた現像装置 61 の概略構成図である。これらの現像剤規制部材 73 は、金属からなる筒

状の単一部材で形成されている。現像剤規制部材 73 の断面形状は特定の形状に限定されるものではなく、例えば図 11 のように角形であってもいいし、図 12 のように円形であってもよい。この筒状の現像剤規制部材 73 は、断面が角形や丸形などのパイプを所定の長さで切断することにより簡単に作製することができる。

#### 【0052】

図 13 は、更に他の変形例に係る現像剤規制部材 73 を取り付けた現像装置 61 の概略構成図である。この現像剤規制部材 73 は、金属の単一部材である中実断面の棒部材に孔開け加工により中空の空間 S を形成して作製したものである。

#### 【0053】

図 14 は、更に他の変形例に係る現像剤規制部材 73 の断面図である。この現像剤規制部材 73 は、剤規制部 73a で折り曲げられた断面 V 字状の金属板部材 733 と、この金属板部材 733 の上面に密着するように設けられた蓋部材 734 とを用いて構成されている。この金属板部材 733 及び蓋部材 734 で囲むことにより、現像剤規制部材 73 の内部に中空の空間 S を形成することができる。この現像剤規制部材 73 の場合、蓋部材 734 は必ずしも金属で形成しなくてもよい。

#### 【0054】

また、上記現像剤規制部材 73 内の中空の空間 S 側から現像剤規制部材 73 を冷却する冷却手段としては、様々な手段を採用することができる。

図 15 の現像装置では、上記冷却手段として、現像剤規制部材 73 の両端部が固定される現像ケースの側板 701 に、現像剤規制部材 73 の断面形状に対応した開口 701a を形成している。この開口 701a から、現像剤規制部材 73 の中空の空間 S 内の熱を排出するようにしている。また、この現像装置 61 の長手方向端部に形成した開口 701a を介して現像剤規制部材 73 の中空の空間 S を気流が通過するように、ファンなどの気流発生手段でカラー複写機内部に気流を発生させてもよい。

また、図 16 に示すように、上記冷却手段として、現像剤規制部材 73 の中空の部分（空間 S）に空気などの気体を送風する手段を設けてもよい。図 16 では

、現像剤規制部材 73 の中空の部分（空間 S）に空気を送風する手段としてファン 90 を設けている。このファン 90 と、現像剤規制部材 73 の中空の部分（空間 S）の端部が露出している現像装置 61 の端部との間には、現像剤規制部材 73 の中空の部分（空間 S）に気流をガイドする気流ガイド部材を設けてもよい。この場合は、ファン 90 で送風する空気が現像剤規制部材 73 の中空の部分（空間 S）に効率よく導入され、冷却効果を高めることができる。

#### 【0055】

また、図 17 及び図 18 に示すように、上記冷却手段として、現像剤規制部材 73 の中空の空間 S を貫通するように金属などの冷却棒 91 を配置してもよい。この場合、図 19 に示すように現像装置 61 の端部から露出した冷却棒 91 の端部に冷却フィン 92 を取付け、冷却棒 91 の伝わった熱を端部から放出するようにしてもよい。また、図 20 に示すように、現像装置 61 の端部から露出した冷却棒 91 の端部をファン 90 で送風される空気流で強制的に冷却し、冷却効果を高めるようにしてもよい。

#### 【0056】

上記気流を用いて冷却する場合は、現像剤規制部材 73 の中空の空間 S がしっかり密閉されていないと隙間から空気が漏れ出し、それが現像装置 61 内に入り込んでトナー飛散を引き起こすことが懸念される。また、空気や冷却ガスでは現像剤規制部材 73 の温度調節だけではなく、隙間から漏れることによって現像装置 61 内部の雰囲気まで変えてしまう可能性があるので、現像剤性能になんらかの変化がおこるものと考えられる。また、気体を送風するためにファンを用いた場合は音が発生するので騒音対策も必要である。

そこで、図 21 に示すように、上記冷却手段として、現像剤規制部材 73 の中空の空間 S を貫通するように、冷却媒体としての冷却液を流す金属などからなる冷却パイプ 93 を配置してもよい。この冷却パイプ 93 は可撓性を有するチューブ状のものであってもいいし、剛性の高い金属の配管であってもよく。そして、図 22 に示すように、この冷却パイプ 93 には、循環パイプ 94 を介して冷却装置 95 で冷却した冷却液をポンプ 96 で循環させるように供給する。上記冷却液としては、エチレングリコールの水溶液等を用いることができるが、これに限定



されるものではない。

また、現像剤規制部材 73 が断面が密閉空間を形成している場合は、上記冷却パイプ 93 を用いずに、現像剤規制部材 73 の中空の空間 S 内に冷却液を通すように構成してもよい。この場合は、現像剤規制部材 73 の中空の内面に冷却液が直に接触するため、冷却効率を高めることができる。

#### 【0057】

以上、本実施形態によれば、現像剤規制部材 73 の剤規制部 73a が合成樹脂よりも熱伝導率が高い金属で形成されている。そのため、現像剤規制部材 73 の剤規制部 73a に合成樹脂を用いた場合に比して、現像剤規制部材 73 による規制位置で発生した熱を現像剤規制部材 73 の中空 S に面する内面側に速やかに伝達させることができる。そして、この現像剤規制部材 73 の内面で囲まれた中空側から上記冷却手段で冷却することにより、現像剤規制部材 73 の中空側の内面に伝達してきた熱を中空 73 内に速やかに逃がすことができる。この中空内の熱は、空気の気流、伝熱棒、冷却液などで外部に排出することができる。従って、現像剤規制部材 73 による規制位置における現像剤の温度上昇を効率よく抑制することができる。

特に、図 1 及び図 9～13 のように現像剤規制部材 73 を単一部材で形成した場合は、複数部材で構成した場合のような部材間の境界での熱抵抗がなく、上記規制位置で発生した発熱を現像剤規制部材 73 の中空に面する内面側に更に速やかに伝達させることができる。

また、本実施形態において、上記現像剤規制部材 73 の少なくとも現像スリーブ 65 に対向している剤規制部 73a を、板部材に曲げ加工を施して形成してもよい。この板部材の曲げ加工により、上記中空を有する現像剤規制部材 73 の製造が容易になる。

また、本実施形態において、現像剤規制部材 73 を、現像スリーブ 65 の表面から離間させて配置する場合は、熱伝導率が大きく剛性の高い金属等からなる板部材を現像剤規制部材 73 に使用できる。従って、現像剤規制部材 73 による規制位置における現像剤の温度上昇を効率よく抑制できるとともに、現像剤規制部材 73 の強度等を確保することができる。

また、本実施形態において、現像剤規制部材 7 3 の中空側から冷却する冷却手段として、現像剤規制部材 7 3 の中空の部分 S に気体を送風する手段を設けることができる。この場合は、上記送風する手段として、複写機内に既に設けられているファンを利用することができ、冷却手段のための特別な装置を設置することなく、構成の変更がすくない。

また、本実施形態において、上記冷却手段で送風する空気等の気体の温度は、現像装置 6 1 本体の外側の外気の温度よりも低くすることが望ましい。この場合は、冷却効果を高めることができる。更に、上記冷却手段で送風する空気等の気体の温度は、現像装置 6 1 本体の外側の外気の湿度よりも低くすることが望ましい。この場合は、現像剤の帯電能力の低下を防止することができる。

また、本実施形態において、上記現像剤規制部材 7 3 の剤規制部 7 3 a の温度を測定し、その測定結果に基づいて上記冷却手段で送風する空気等の気体の温度を調整する温度調整手段を設けてもよい。この場合は、現像剤の温度の過剰低下を防止することができる。従って、現像剤の温度の過剰低下で磁性キャリアの帯電量が低くなってトナーの保持力が減少するのを防止することができ、トナー飛散や地汚れなどの異常画像の発生を防止することができる。

また、本実施形態において、上記冷却手段として、現像剤規制部材 7 3 の中空の部分 S に冷却液を通過させる手段を設けてもよい。この場合は、気流を用いた場合のような現像剤規制部材 7 3 内の中空から隙間を介した気流の漏れに起因したトナー飛散がない。また、気体の送風のためにファンを設ける場合に比して騒音が発生しにくく、騒音に対する余裕度が高い。

また、本実施形態において、上記冷却手段として、上記現像剤規制部材の中空の部分に貫通するように配置された棒状の伝熱部材（冷却棒 9 1）と、この伝熱部材（冷却棒 9 1）の端部から熱を逃がす手段とを設けてもよい。この場合も、気流を用いた場合のような現像剤規制部材 7 3 内の中空から隙間を介した気流の漏れに起因したトナー飛散がない。また、気体の送風のためにファンを設ける場合に比して騒音が発生しにくく、騒音に対する余裕度が高い。

#### 【 0 0 5 8 】

また、本実施形態において、二成分現像剤の磁性キャリアの粒径は  $20\mu\text{m}$  以

上  $50\ \mu\text{m}$  以下が好ましい。この場合は、このような範囲の粒径の磁性キャリアを用いることにより、画像の粒状度が向上し、高画質を経時で維持することが可能となる。磁性キャリアの粒径を従来よりも小型化にし、さらに粒径範囲を制御することで、作像時の現像剤穂（キャリアチェーン）の太さを均一に細くすることが可能になる。従って、より緻密なトナーの受渡しをすることができる。また、現像剤担持体（現像スリーブ）上の単位面積当たりにおける現像剤穂の密度も多くなるので、像担持体（感光体）上の潜像に隙間なくトナーの受渡しが可能になる。

また、本実施形態において、二成分現像剤の磁性キャリアは、磁性体の芯材に対して樹脂コート層を有するものであり、該樹脂コート層が、アクリル等の熱可塑性樹脂とメラニン樹脂とを架橋させた樹脂部分と、帯電調整材とを含有させたものが好ましい。この場合は、かかる磁性キャリアを用いることにより、現像剤中の磁性キャリアの形状摩耗を防止し、現像剤担持体との摩擦係数低下による剤搬送性の変動を防止して高画質を経時で維持することができる。

#### 【0059】

また、本実施形態において、現像剤のトナーの体積平均粒径  $D_v$  [ $\mu\text{m}$ ] と個数平均粒径  $D_n$  [ $\mu\text{m}$ ] との比 ( $D_v/D_n$ ) は 1.05 以上 1.30 以下が好ましい。このような粒径のトナーを用いることにより、トナーの粒度分布が狭くなるため、次のような効果を得ることができる。

1. トナー粒径面での選択現像といった現象が発生しにくいため、常時、安定した画像を形成することができる。

2. トナーリサイクルシステムを搭載している場合、転写されにくい小サイズのトナー粒子が量的に多くリサイクルされることになるが、もともとトナーの粒度分布が狭いため、上述した作用を受けにくくなる。従って、この点からも常時、安定した画像を形成することができる。

3. 二成分現像剤においては、長期にわたるトナーの収支が行われても、現像剤中のトナー粒子径の変動が少なくなり、現像装置における長期の攪拌においても、良好で安定した現像性が得られる。

4. 一成分現像剤として用いた場合においても、トナーの収支が行われても、

トナーの粒子径の変動が少なくなるとともに、現像剤担持体へのトナーのフィルミングや、トナーを薄層化する為のブレード等の部材へのトナーの融着が発生しない。従って、現像装置の長期の使用（攪拌）においても、良好で安定した現像性及び画像が得られる。

#### 【0060】

また、本実施形態において、上記現像剤のトナーの平均円形度は0.95以上0.99以下が好ましい。この場合は、①粒状度向上、②転写率向上（感光体上のトナー付着量M/Aの低減）、③トルク低減等の効果を得ることができる。

また、本実施形態において、上記現像剤のトナーは、少なくとも、プレポリマー、着色剤、離型剤からなるトナー組成物を、水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で分散せしめ、該トナー組成物を重付加反応させ得られたトナーが好ましい。この場合は、1. 粉碎工程がなく、小資源化を図ることができる、2. 粒径分布がシャープになる、3. 帯電分布がシャープになる、4. 円形度を変える形状制御が容易になる、等の効果を得ることができる。

また、本実施形態において、上記現像剤のトナーの形状係数（SF-1）は120以上180以下が好ましい。この場合は、①流動性向上（形状係数SF-1を規定）し、トルク低減を図ることができる、②クリーニング性の向上を図ることができる、という効果を得ることができる。

#### 【0061】

##### 【発明の効果】

請求項1乃至20の発明によれば、現像剤規制部材に合成樹脂を用いた場合に比して、現像剤規制部材による規制位置で発生した熱を現像剤規制部材の中空に面する内面側に速やかに伝達させることができる。そして、この現像剤規制部材の中空側の内面に伝達してきた熱を中空内に速やかに逃がして排出することができる。従って、現像剤規制部材による規制位置における現像剤の温度上昇を効率よく抑制することができるという効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態に係るカラー複写機の現像装置に用いられる現像剤規制部材

の斜視図。

【図 2】

トナーの形状係数  $S F - 1$  の計算に用いるパラメータの説明図。

【図 3】

トナーの形状係数  $S F - 2$  の計算に用いるパラメータの説明図。

【図 4】

本発明の実施形態に係るカラー複写機の概略構成図。

【図 5】

同カラー複写機の画像形成部の概略構成図。

【図 6】

プロセスカートリッジの概略構成図。

【図 7】

現像剤規制部材の製造に用いる板部材の展開図。

【図 8】

現像剤規制部材の取付け部の斜視図。

【図 9】

変形例に係る現像剤規制部材を取り付けた現像装置の概略構成図。

【図 10】

他の変形例に係る現像剤規制部材を取り付けた現像装置の概略構成図。

【図 11】

更に他の変形例に係る現像剤規制部材を取り付けた現像装置の概略構成図。

【図 12】

更に他の変形例に係る現像剤規制部材を取り付けた現像装置の概略構成図。

【図 13】

更に他の変形例に係る現像剤規制部材を取り付けた現像装置の概略構成図。

【図 14】

更に他の変形例に係る現像剤規制部材の断面図。

【図 15】

現像剤規制部材を自然冷却する冷却手段を設けた現像装置の斜視図。

**【図 16】**

変形例に係る冷却手段を設けた現像装置の斜視図。

**【図 17】**

他の変形例に係る冷却手段を設けた現像剤規制部材の斜視図。

**【図 18】**

同現像剤規制部材を備えた現像装置の斜視図。

**【図 19】**

同現像剤規制部材の中空を貫通する冷却棒の端部の拡大図。

**【図 20】**

同現像剤規制部材の中空を貫通する冷却棒の端部の拡大図。

**【図 21】**

更に他の変形例に係る冷却手段を設けた現像剤規制部材の斜視図。

**【図 22】**

同現像剤規制部材の中空を貫通するパイプに冷却液を供給する冷却液循環システムの説明図。

**【図 23】**

従来例に係る現像剤規制部材の斜視図。

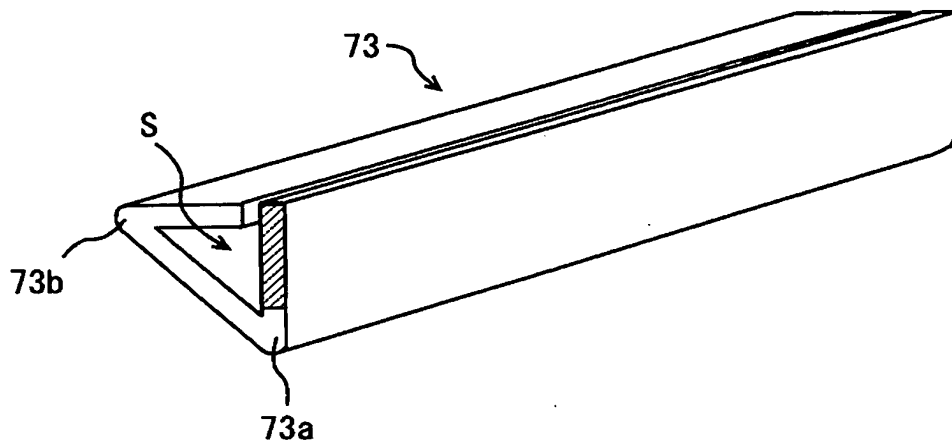
**【符号の説明】**

- 18 画像形成部
- 20 タンデム画像形成部
- 40 感光体（像担持体）
- 60 帯電装置
- 61 現像装置
- 62 一次転写装置
- 63 感光体クリーニング装置
- 65 現像スリーブ（現像剤担持体）
- 66 攪拌部
- 67 現像部
- 68 スクリュー

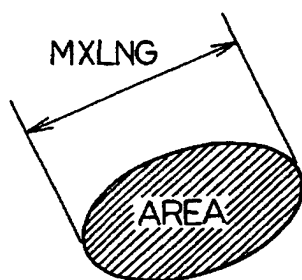
- 7 0 現像ケース
- 7 1 トナー濃度センサ
- 7 2 マグネット
- 7 3 現像剤規制部材
- 7 3 a 剤規制部
- 9 0 ファン
- 9 1 冷却棒
- 9 2 冷却フィン
- 9 3 冷却液供給用のパイプ
- 9 4 循環パイプ
- 9 5 冷却装置
- 9 6 ポンプ
- 1 0 0 複写機本体
- 1 8 0 プロセカートリッジ
- S 現像剤規制部材内の中空の部分

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

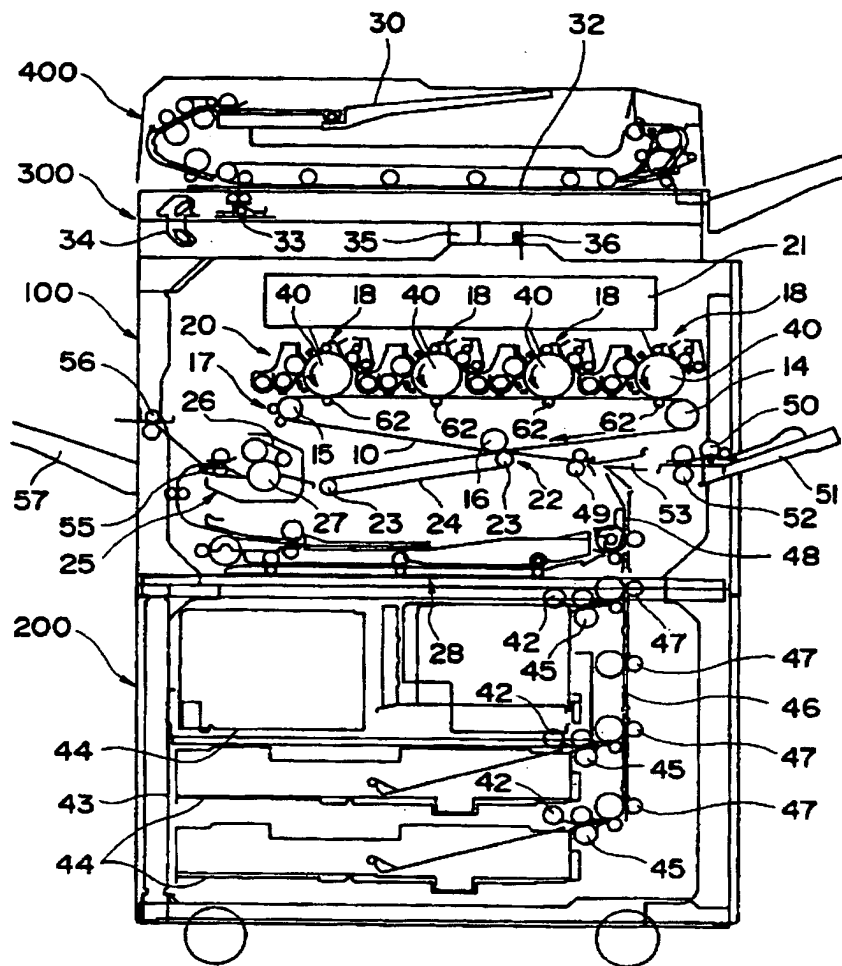


【図 3】

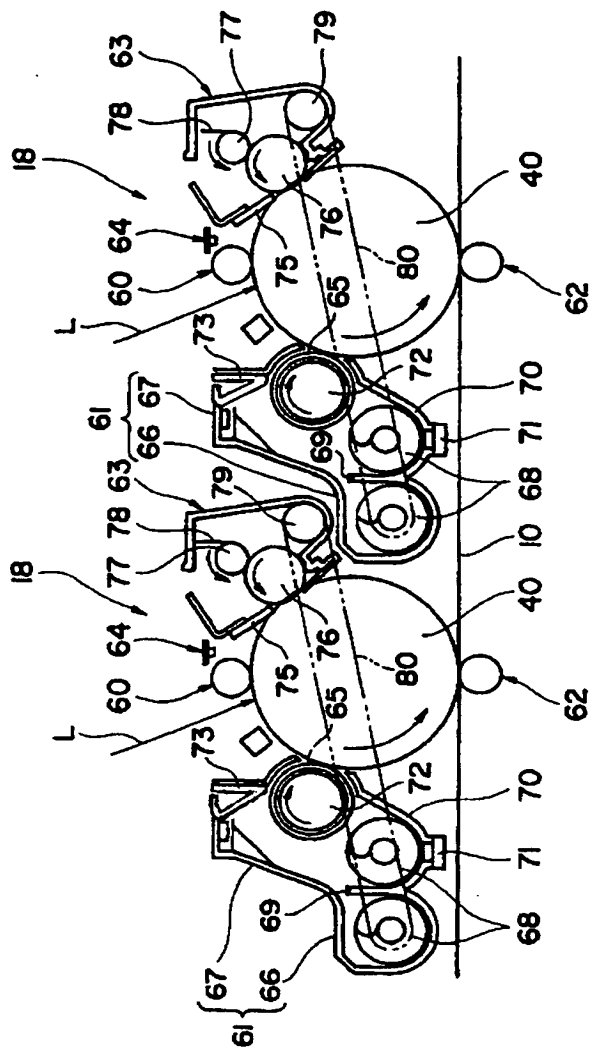




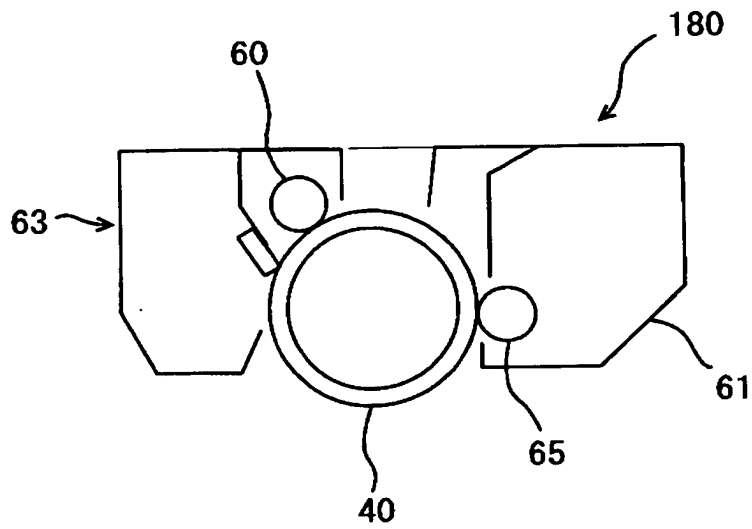
【図 4】



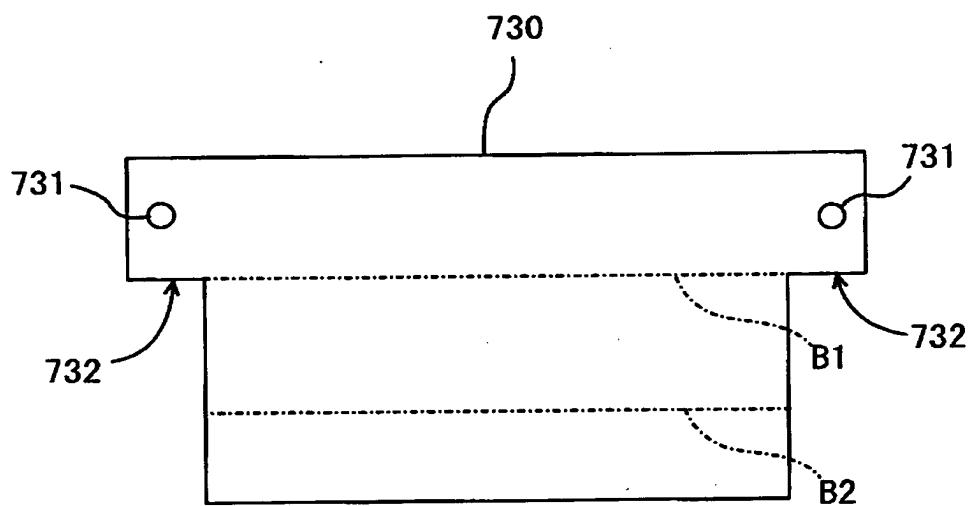
【図 5】



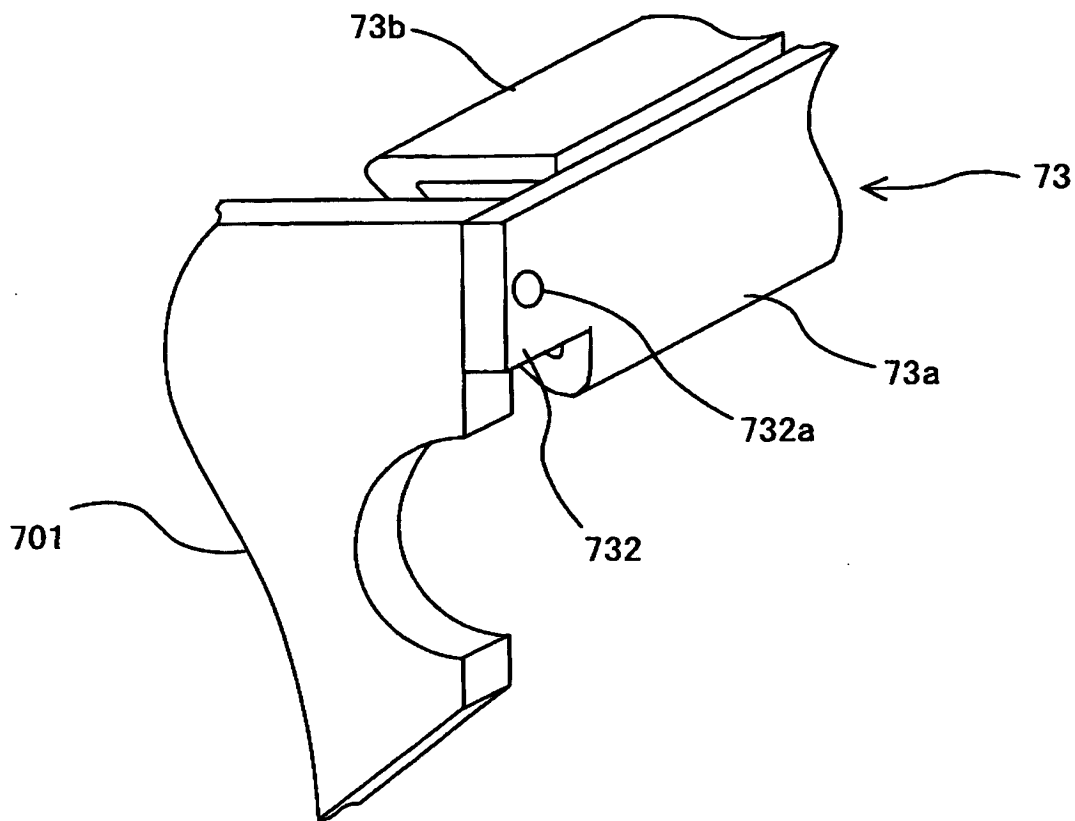
【図 6】



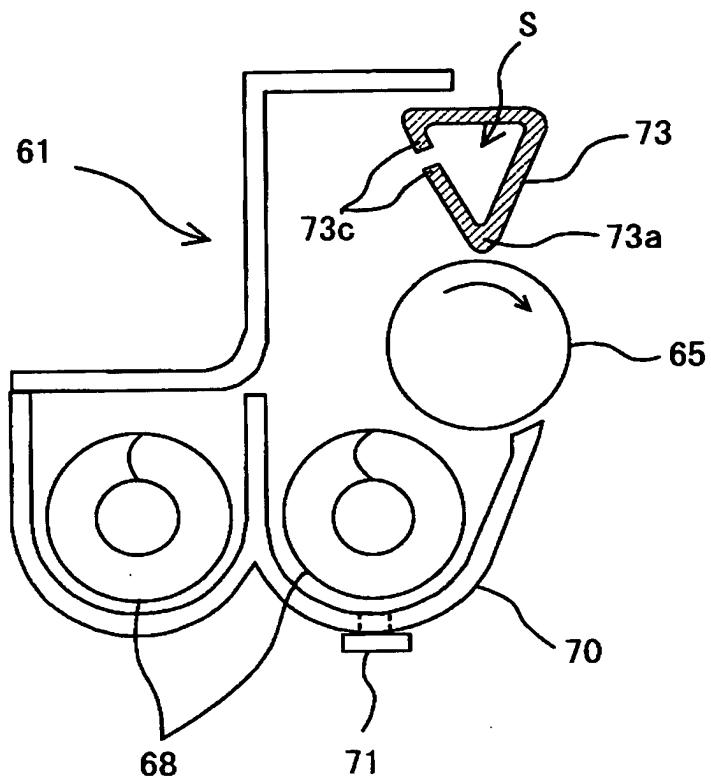
【図 7】



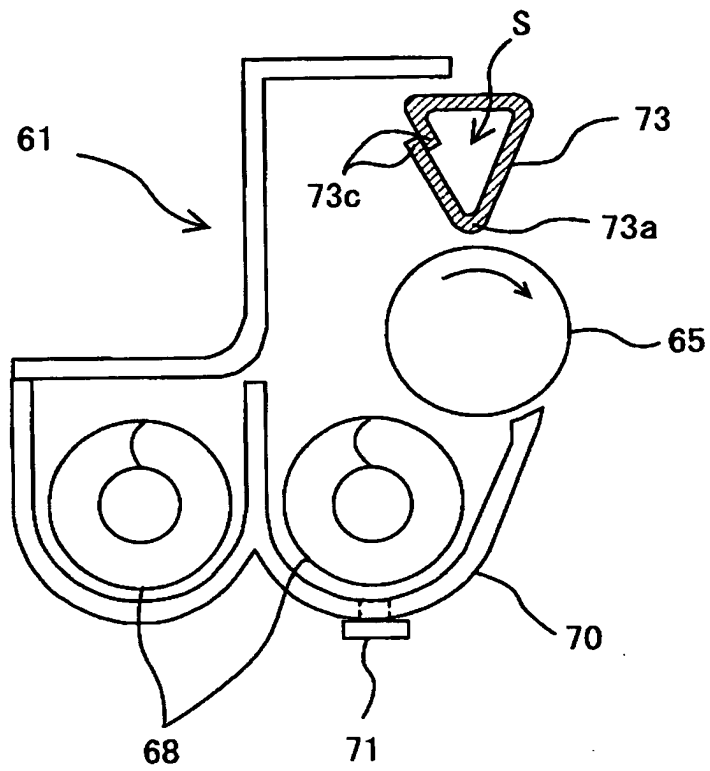
【図 8】



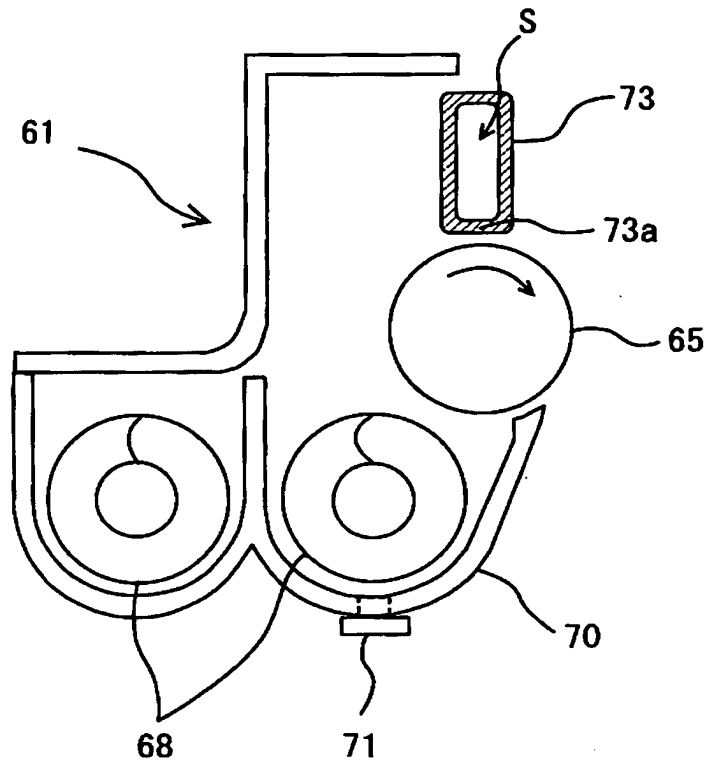
【図 9】



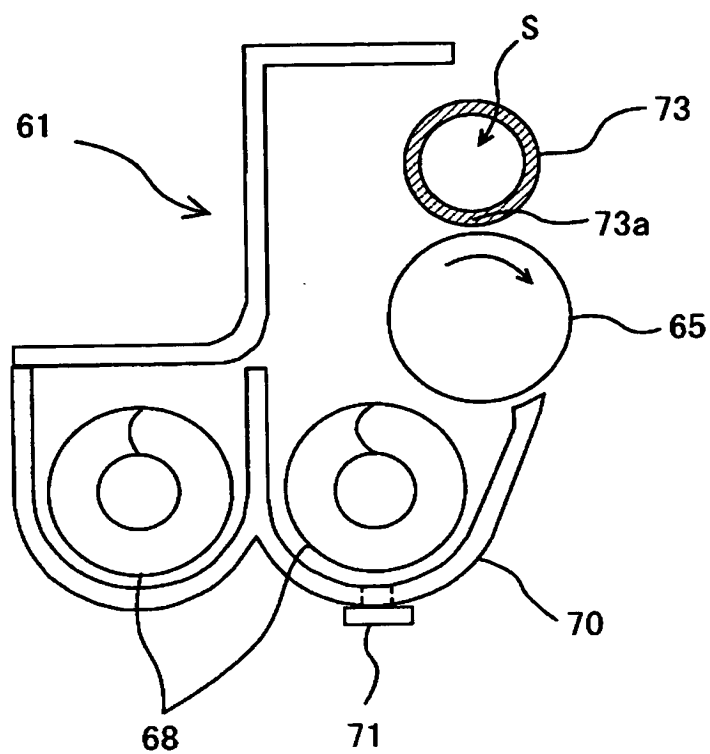
【図 10】



【図 11】

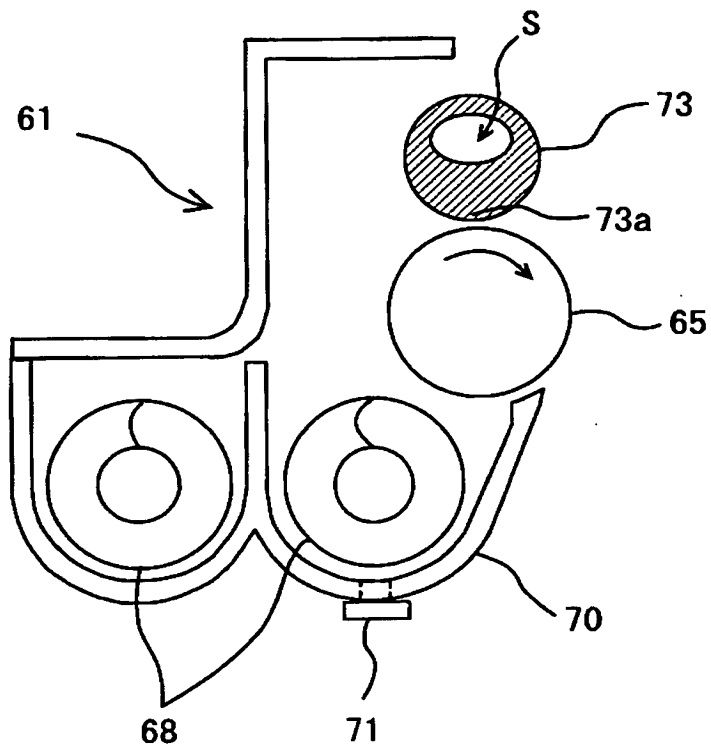


【図 12】

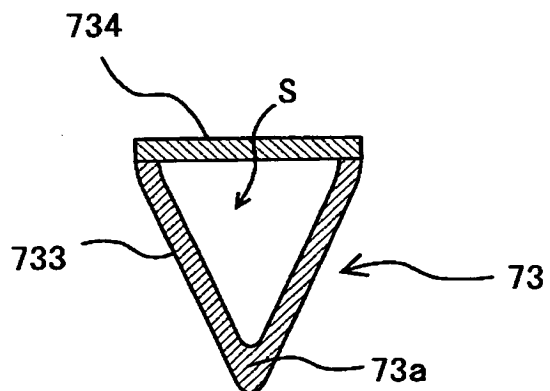




【図 13】



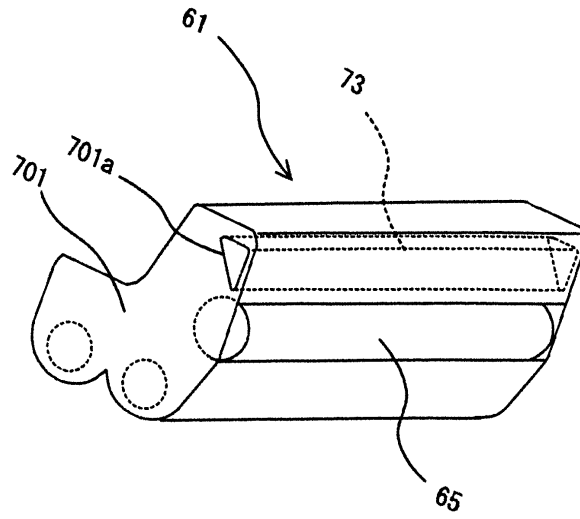
【図 14】



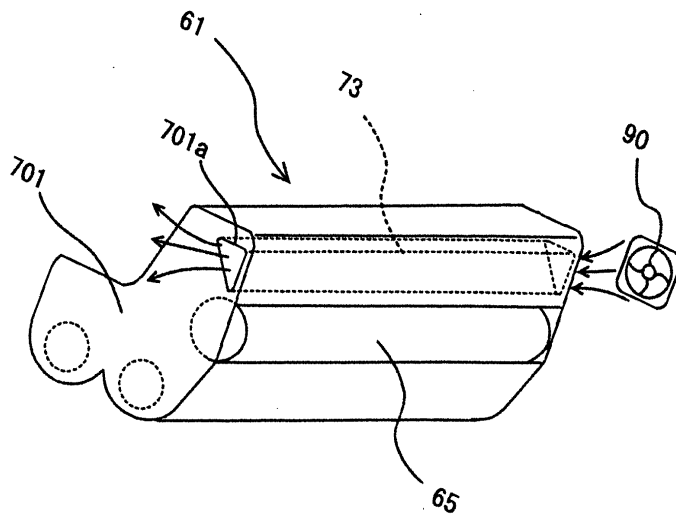
【図15】

特願2002-275521

ページ: 11/



【図16】

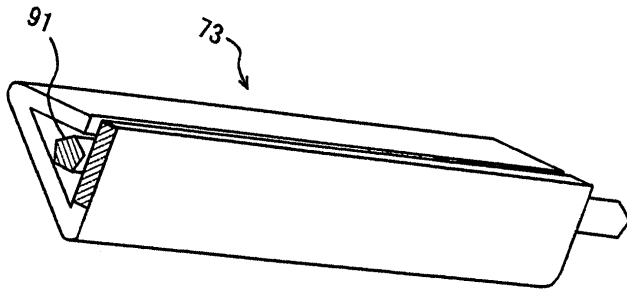


出証特2003-3060686

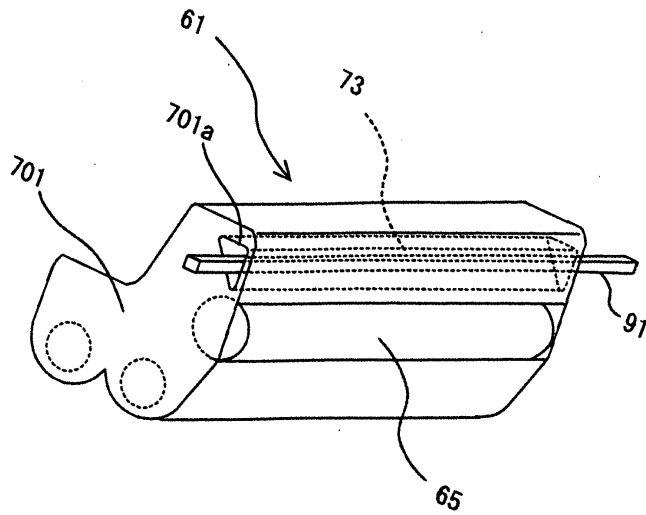
【図17】

特願2002-275521

ページ: 12/

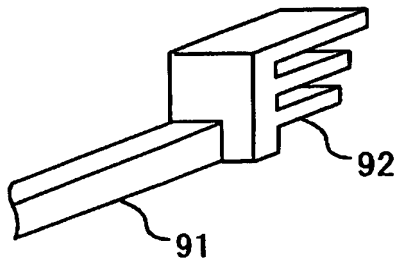


【図18】

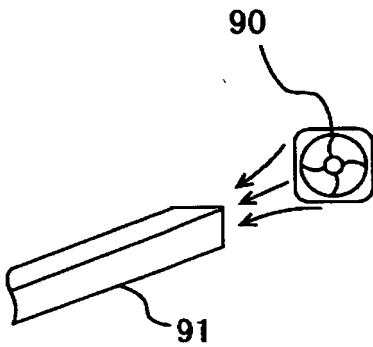


出証特2003-3060686

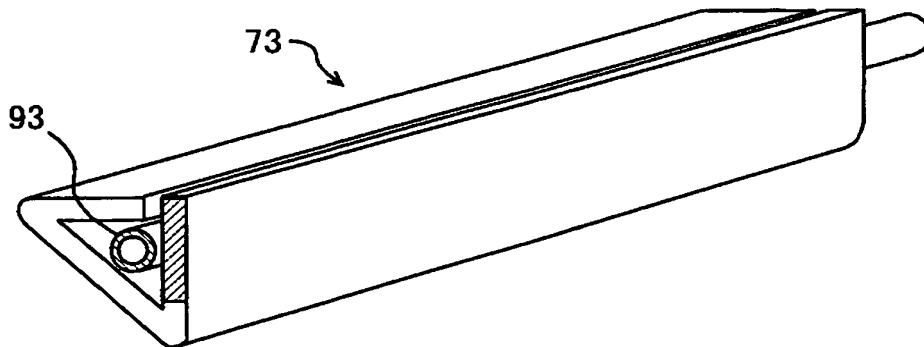
【図 19】



【図 20】



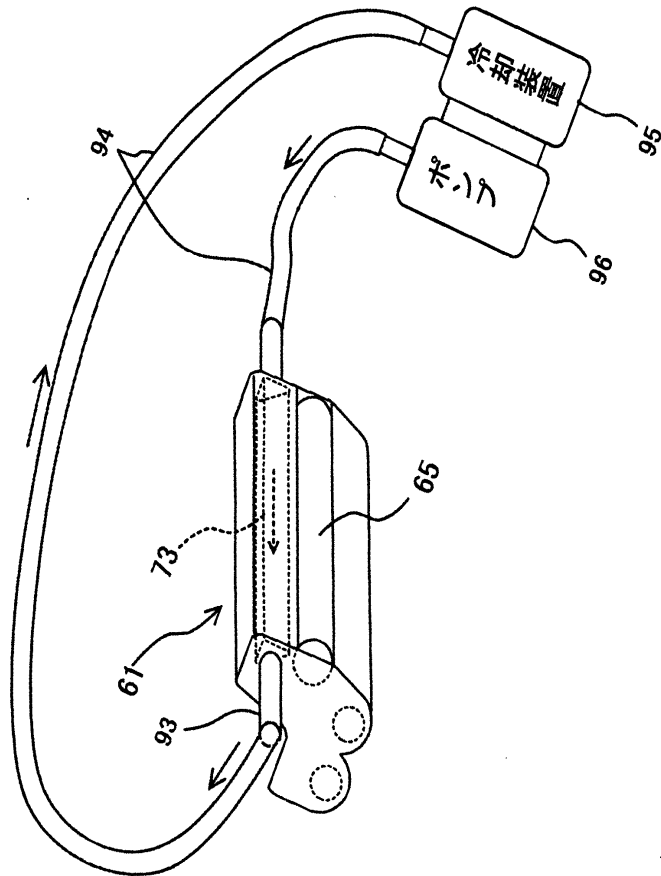
【図 21】



【図22】

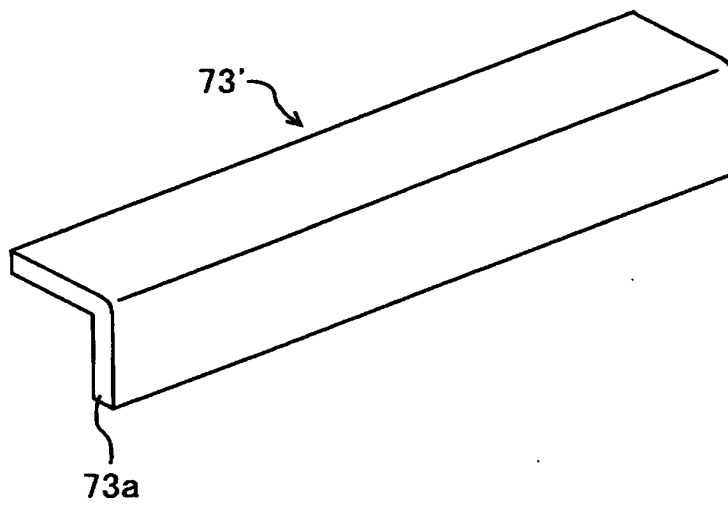
特願2002-275521

ページ: 14/



出証特2003-3060686

【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像剤規制部材の規制位置における発熱による現像剤の温度上昇を効率よく抑制することができる現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 現像スリーブ 6 5 上の現像剤を規制する現像剤規制部材 7 3 が、現像スリーブ 6 5 表面における移動方向と直交する方向に延在する中空を有するとともに、金属からなる単一部材で形成され、現像剤規制部材 7 3 内の中空側から現像剤規制部材 7 3 を冷却する冷却手段を設ける。現像剤規制部材 7 3 の少なくとも現像スリーブ 6 5 に対向している剤規制部 7 3 a は、板部材に曲げ加工を施して形成するのが好ましい。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 5 5 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 4 日  
   [変更理由]            新規登録  
     住 所                東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号  
     氏 名                株式会社リコー
  
2. 変更年月日            2 0 0 2 年    5 月 1 7 日  
   [変更理由]            住所変更  
     住 所                東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号  
     氏 名                株式会社リコー